

Universidad Nacional de Salta
**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

Salta, 10 de Setiembre de 2003.-

455/03

Expte. N° 14.112/99

VISTO:

La presentación efectuada por el Ing. Juan Herman Robin, mediante la cual eleva el programa analítico, su bibliografía y reglamento interno de la Asignatura **Ingeniería de Planta** del Plan de Estudio 1.999 de la Carrera de Ingeniería Industrial; teniendo en cuenta que se ajustan a los contenidos sintéticos programados en la currícula; atento que la documentación tiene la anuencia de la Escuela de Ingeniería Industrial, y de la Comisión de Asuntos Académicos, esta última mediante Despacho N° 99/03 y en uso de las atribuciones que le son propias,

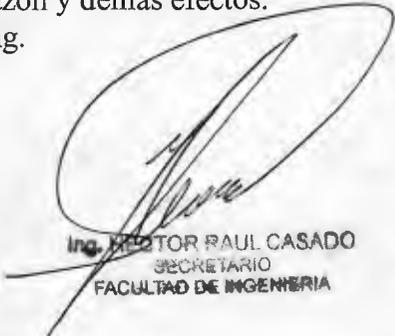
EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
(En su sesión ordinaria del 28 de Mayo de 2003)

RESUELVE

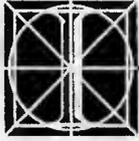
ARTICULO 1°.- Aprobar y poner en vigencia a partir del período lectivo 2003, el programa analítico, su bibliografía y el reglamento interno de la asignatura (Código 40) **INGENIERÍA DE PLANTA** del Plan de Estudio 1999 de la Carrera de Ingeniería Industrial, propuesto por el **Ing. Juan Herman Robin**, Profesor a cargo de la asignatura.

ARTICULO 2°.- Hágase saber, comuníquese a Secretaría Académica, al Ing. Juan Herman ROBIN, a la Escuela de Ingeniería Industrial y siga por la Dirección Administrativa-Académica a los Departamentos Docencia y Alumnos, para su toma de razón y demás efectos.

mg.


Ing. RECTOR RAUL CASADO
SECRETARIO
FACULTAD DE INGENIERIA


Ing. JORGE FELIX ALMAZAN
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA



Materia:	INGENIERÍA DE PLANTA	Código: I -40
Carrera:	Ingeniería Industrial	Plan: 1.999
Profesor:	Ing. Juan Herman ROBIN	
Año:	2003	Res. N° 455/03

Objetivos de la Materia

La asignatura, ubicada en el quinto año de la carrera en el Área de Tecnologías Aplicadas, tiene como objetivo principal brindar al alumno herramientas para el diseño y/o modificación de los sistemas que componen los servicios auxiliares y la optimización en el uso de la energía de los mismos. Además lograr un alumno que se responsabilice de su propia tarea de aprendizaje, lo que hará que él pueda desarrollarse como ser individual y autónomo.

Metodología

Para lograr un aprendizaje significativo la cátedra propone un conjunto de acciones que induzcan al alumno a reflexionar, manifestar su creatividad y desarrollar el discernimiento.

Se pretende desarrollar en los estudiantes una metodología racional de análisis, a través de las siguientes actividades pedagógicas:

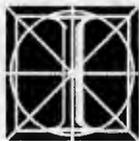
- **Clases expositivas:** sobre los diferentes temas del programa con participación activa de los alumnos a través de tareas preactivas.
- **Clases dirigidas:** para que los alumnos alcancen ciertas destrezas y conocimientos, analizando y resolviendo problemas, utilizando planillas de cálculo para la obtención de los resultados y su interpretación.
- **Análisis de situaciones reales:** con el objetivo de lograr la seguridad en el cálculo de los distintas situaciones relacionadas con la materia que pueden presentarse en el medio, industrial e integrar sus conocimientos y también perfeccionar su exposición oral y escrita.

Recursos didácticos

Las clases teóricas se complementan con la resolución de problemas y que el alumno debe resolver en forma individual.

Para las clases expositivas: Aula con Retroproyector, Computadora y Amplificador de pantalla de P.C. o proyector de transparencias, Pizarrón.

Para la resolución de trabajos prácticos uso de planilla de cálculo.



Visitas a Plantas industriales con instalaciones de servicios auxiliares estudiados en la asignatura.

Programa Analítico

Contenidos Mínimos de la Materia

Generación de energía. Métodos convencionales y no convencionales. Generación de vapor. Instalaciones de vapor. Aire comprimido. Instalaciones de aire comprimido. Compresores. Combustibles: líquidos, sólidos y gaseosos. Gas natural. Refrigeración y acondicionamiento industrial. Cámaras frigoríficas. Tratamiento de aguas. Mantenimiento industrial. Tipos de mantenimiento. Gestión de mantenimiento. Teoría de las turbo máquinas.

PROGRAMA

TEMA 1.- COMBUSTIBLES: Definición. Clasificación: sólidos, líquidos y gaseosos. Características de los combustibles. Manipulación de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Equipos e instalaciones para combustibles.

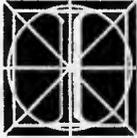
TEMA 2.- GAS NATURAL: Partes de una Instalación de Gas Natural en la Industria: Tramos de Alta Presión. Regulación Primaria: su función y componentes. Tramo de media presión. Componentes. Regulación Secundaria: Tramo de Baja Presión: Accesorios. Longitudes equivalentes. Consumo de los Artefactos. Dimensionado de cañerías de alta, media y baja presión.

TEMA 3.- COMBUSTION: Reacciones de combustión. Cálculos de Combustión: Aire teórico, Exceso de Aire, Gases de Combustión. Diagramas de Combustión. Rendimiento de la Combustión. Equipos de combustión.

TEMA 4.- TRATAMIENTO DE AGUA: Ciclo natural del agua. Tipos de agua. Características del agua de refrigeración, calefacción y producción de vapor. Problemas ocasionados por el agua: incrustación y corrosión. Métodos de Tratamiento de Agua.

TEMA 5.- GENERACION DE VAPOR: Generador de vapor. Partes fundamentales. Parámetros característicos. Clasificación: Calderas Humotubulares y Acuotubulares. Descripción y funcionamiento. Circulación de agua y vapor. Domos. Purificación del Vapor. Recuperadores de calor: calentadores de aire, economizadores y sobrecalentadores. Tiraje: Clasificación: Natural y artificial.

TEMA 6.- DISTRIBUCION DE VAPOR: Sistema de distribución de vapor y recuperación de Condensado. Funcionamiento, dimensionado y selección de las partes fundamentales: cañerías, trampas, accesorios, etc.



TEMA 7.-AIRE COMPRIMIDO: Aire: composición y propiedades. Planta de aire comprimido: componentes. Instrumentos. Redes de distribución. Usos del aire comprimido. Parámetros característicos.

TEMA 8.- REFRIGERACION: Clasificación de los Sistemas de Refrigeración. Sus partes. Descripción y funcionamiento. Refrigerantes: clasificación y características. Refrigeración y acondicionamiento Industrial. Cámaras Frigoríficas. Carga de refrigeración.

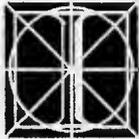
TEMA 9.- TURBOMAQUINAS TÉRMICAS: Clasificación. Ecuación de Euler. Escalonamientos: de acción y reacción. Diagramas de presión y velocidad. Grado de reacción. Escalonamientos múltiples. Turbina Curtis. Distintas combinaciones de escalonamientos de acción y reacción. Perdidas y rendimientos. Empuje axial.

TEMA 10.- MANTENIMIENTO INDUSTRIAL: Sistema de gestión de Mantenimiento. Introducción al TPM. Pérdidas Crónicas, Eliminación de las 6 grandes pérdidas. Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Autónomo. Coeficiente Total de los Equipos; su aplicación práctica.

TEMA 11.- PRODUCCION DE ENERGIA: Centrales de producción de energía convencionales y no convencionales. Centrales de Ciclos combinados, Nucleares. Descripción y funcionamiento. Potencias y rendimientos realizables.

Bibliografía

Título	Autor	Editorial	ISBN
Combustibles y Combustión	Francisco Arguimbau.	Montesó	-----
Combustión y Generación de Vapor	Weiss y Torrequitar	Prisma Pub.	-----
Generación de Vapor	Marcelo Mesny	Marymar	-----
Calderas Tipos, características y sus funciones	Carl Shield	CECSA	-----
Plantas de Vapor	Donald Ch. Swift	CECSA	-----
Boiler Operations	P. Chattopadhyay	Mc Graw-Hill	0-07-460296-9
Tratado General de Gas	Llobera.	Cesarini	-----
Gas Natural	Borras E.	Editores Técnicos Asociados	84-7146-241-9
Manuales Técnicos y de Instrucción para Conservación de Energía. Tomos 1 al 12.	Centro de Estudios de Energía. Madrid. 1990.	Centro de Estudios de Energía	-----
Aire Acondicionado y Refrigeración	Jennings y Lewis.	CECSA	-----
Turbinas de Vapor y de Gas.	Lucien Vivier	Urmo	84-314-0322-5
Manual de Mantenimiento Industrial	O.MORROW Volumen 1.	CECSA	-----
Programa de Desarrollo del TPM.	Nakajima Seichi		84-87022-82-0
Turbomáquinas Térmicas	Claudio Mataix	Dossat 2000	84-237-0727-x



Reglamento interno de la materia y Régimen de Evaluación

Materia:	INGENIERÍA DE PLANTA	Código: I -40
Carrera:	Ingeniería Industrial	Plan: 1.999
Profesor:	Ing. Juan Herman ROBIN	
Año:	2003	Res. N° 455/03

Ubicación en la currícula: Primer Cuatrimestre de 5to. Año.

En el Plan de Estudios 1999 de la carrera de Ingeniería Industrial esta asignatura tiene un régimen promocional de dictado cuatrimestral, con una carga horaria de 6 horas semanales: las clases pueden ser teóricas, teórico - prácticas y prácticas.

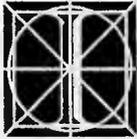
La **nota de promoción** del alumno se conforma de varias componentes, en las proporciones indicadas en la Res. 88/00. La calificación final de promoción de la materia será el resultado de una serie de evaluaciones de actividades, las cuales se indican a continuación:

La evaluación de los alumnos se realizará a través de:

- Dos (2) Parciales teórico – prácticos.
- Cuestionarios cortos de cada unidad del programa a realizar en cada trabajo práctico nuevo.
- Una evaluación global al final del cursado (oral).

Las **condiciones y características** del cursado y las evaluaciones son:

- La asistencia mínima a las clases prácticas es del 80 %.
- Se deben presentar los informes de los trabajos prácticos dentro de la semana siguiente a la que se finaliza el mismo. La aprobación del 100 % de los trabajos prácticos es obligatoria.
- Los parciales teórico - práctico serán rendidos en forma escrita. El puntaje máximo que se asignará a cada parte - la teórica y la práctica - será de 50 puntos. Para continuar con el cursado de la asignatura los alumnos, deben obtener al menos el 40 % del total en cada uno. Si la nota es menor a este valor, tendrán derecho a una recuperación, con las mismas características del parcial. Podrán también acceder a la misma aquellos alumnos que deseen mejorar la nota obtenida en el parcial. La nota definitiva es la de la recuperación. Si esta fuera menor a 40 puntos el alumno quedará libre.



- Los cuestionarios son evaluaciones cortas que se toman en cada clase práctica sobre el tema a tratar en el mismo. Consistirán en no más de cinco, preguntas, muy conceptuales, que deberán ser respondidas, por escrito y en forma individual, con el objeto de que el alumno demuestre que tiene los conceptos mínimos necesarios para encarar la resolución de los ejercicios del práctico. La duración de los mismos no será superior a 30 minutos. Serán evaluados con una nota numérica entre 0 y 100 puntos, debiendo obtener 50 puntos para considerarse aprobado el cuestionario. Si el alumno no aprueba 4 (cuatro) cuestionarios, no tendrá puntaje en este ítem (o sea que su nota B será $B = 0$). Los alumnos que tuvieran mejor rendimiento que este, tendrán un puntaje que será el promedio de los puntos obtenidos en la totalidad de los cuestionarios (y dicho promedio será su nota B).
- Al final del cursado se prevé una evaluación global obligatoria, con la finalidad principal de que el alumno demuestre que ha integrado los conocimientos de la materia y que relaciona los temas vistos en ella. Esta evaluación se realizará en forma oral, esperando que, como beneficio adicional, contribuya para que el alumno adquiera mayor seguridad, fluidez y corrección en el uso del lenguaje hablado. La metodología prevista es la siguiente: una vez terminado el cursado, el alumno dispondrá al menos de una semana para analizar la materia en su totalidad, de manera de integrar y relacionar los conceptos. Luego, en fechas a convenir con la cátedra, los alumnos serán examinados sobre cualquier tema de la asignatura. Todas las evaluaciones mencionadas anteriormente darán lugar a diferentes notas, que serán las que se ponderen para definir la nota final de promoción (NFP).

Nota **A**: Promedio de las notas de los parciales teórico - prácticos.

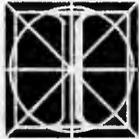
Nota **B**: Promedio de las notas de los cuestionarios de evaluación por tema.
(salvo aquellos que no hubieran aprobado cuatro (4) cuestionarios, que tendrán cero puntos).

Nota **C**: Nota obtenida en la evaluación global.

Con estas notas, se aplica la ponderación siguiente para determinar la nota final de promoción, que deberá ser de 70 o más para lograr la promoción, tal como lo establece la reglamentación vigente:

$$\text{NFP} = 0.6 \times \text{Nota A} + 0.10 \times \text{Nota B} + 0.30 \times \text{Nota C}$$

La **Nota de Calificación Final**: Aquellos alumnos que al finalizar el cursado de la asignatura hayan obtenido una NFP de (70) puntos o más, la **promocionan**. La calificación será volcada a la escala 0-10 vigente en esta Universidad.



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

-7-

- Si la NFP es de 70 a 75 puntos, la Nota de Calificación Final será 7 y con ella el alumno promocionará la materia. Si la nota de promoción está entre de 76 y 85, promocionará con 8. Si es más de 85 hasta 95, promocionará con 9. Y si es más de 95 hasta 100, promocionará con 10.
- Si el alumno obtuviese menos de 40 puntos, quedará en condición de **libre**, debiendo cursar nuevamente la materia en el siguiente periodo lectivo.
- Si la nota se encuentra en el intervalo comprendido entre 40 y 69 puntos, el alumno debe presentarse a una evaluación de **recuperación**, con las siguientes características:

Como lo indica la reglamentación vigente, cuando el puntaje obtenido es entre 40 y 69, corresponde que el alumno pase a una etapa de recuperación, la que tendrá lugar en la semana siguiente al finalizar el receso de invierno. Se tomará una evaluación oral sobre los conceptos teóricos desarrollados en la materia y posteriormente, si aprueba la evaluación oral se realizará la evaluación práctica, la cual puede ser oral o escrita. Para aprobar la recuperación, el alumno deberá aprobar la parte teórica y la parte práctica. Si aprueba la recuperación la nota final es el promedio de esta nota y de la etapa anterior, de acuerdo a la reglamentación vigente. El resultado de esta evaluación definirá la nota del alumno que podrá ser de aprobación o libre.

A fin de que las dudas de los alumnos se aclaren y se reafirmen los conceptos, se darán clases de consulta sobre temas teóricos y prácticos, previo a la etapa de recuperación.

La nota final de promoción de la asignatura, en la escala de 1 a 10, se obtendrá de la NFP, procediendo al redondeo de uso común, como se indica en la siguiente tabla:

Nota en porcentaje	Nota final de promoción
40 - 45	4
46 - 55	5
56 - 65	6
66 - 75	7
76 - 85	8
86 - 95	9
96 - 100	10

Ing. Juan Herman ROBIN